

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 355 265  
A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89107600.2

(51)

Int. Cl.4: **F42B 14/06**

(22)

Anmeldetag: 27.04.89

(30)

Priorität: 16.08.88 DE 3827739

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
28.02.90 Patentblatt 90/09

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB LI NL SE

(71)

Anmelder: Rheinmetall GmbH  
Ulmenstrasse 125 Postfach 6609  
D-4000 Düsseldorf(DE)

(72)

Erfinder: Blsping, Bernhard  
Spindecksfeld 31  
D-4030 Ratingen(DE)  
Erfinder: Vagedes, Michael  
Seydlitz Strasse 47  
D-4000 Düsseldorf(DE)  
Erfinder: Kessler, Sigfried  
Geistenstrasse 3  
D-4000 Düsseldorf(DE)  
Erfinder: Theis, Ulrich, Dr.  
Kuhldahl 92  
D-4330 Mülheim(DE)

(54)

**Treibkäfig für ein drallstabilisiertes Geschoss.**

(57)

Die Erfindung bezieht sich auf einen Treibkäfig für drallstabilisierte unterkalibrige Mehrzweck-Geschosse, die unter hoher Kadenz aus automatischen Maschinenwaffen verschossen und gegen z. B. Luftziele wie Kampfflugzeuge oder -hubschrauber und schnellbewegliche Landziele, wie leichte gepanzerte Fahrzeuge, eingesetzt werden.

Herkömmliche Treibkäfige aus polyamidhaltigem Kunststoff-Werkstoff haben den Nachteil, daß sie bei Wasseraufnahme aufquellen und dadurch ihre Maßgenauigkeit verlieren, was zu Waffenstörungen und Treffleistungseinbußen führt.

Der erfindungsgemäße Treibkäfig zeichnet sich dadurch aus, daß sein Kunststoff-Werkstoff durch ein niedrigeres spezifisches Gewicht eine bemerkenswerte Totlastverringerung zuläßt und insbesondere durch sein geringes Wasseraufnahmevermögen von kleiner oder gleich 0,8% eine hohe Maßhaltigkeit auch bei stark unterschiedlichen klimatischen Bedingungen aufweist.

EP 0 355 265 A1

### Treibkäfig für ein drallstabilisiertes Geschöß

Die Erfindung betrifft einen Treibkäfig für ein drallstabilisiertes unterkalibriges Geschöß, der wenigstens teilweise aus geformtem polyamidhaltigem Kunststoffmaterial besteht.

Ein derartiger Treibkäfig ist zum Beispiel aus der EP-A 00 51 375 Figur 1 oder der EP-A 01 46 745 Figur 1 für drallstabilisierte unterkalibrige Mehrzweck-Geschosse bekannt. Derartige FAPDS-Geschosse (Frangible Armour Piercing Discarding Sabot) bestehen zumeist aus Wolframschwermetall und sind für den Einsatz gegen z. B. Kampfflugzeuge, gepanzerte Kampfhubschrauber sowie schnellbewegliche leichtgepanzerte Landziele vorgesehen. Dazu werden diese Geschosse aus automatischen Maschinenwaffen zum Beispiel im Kaliber 20 bis 35 mm mit hoher Kadenz (ca. 400 bis 800 Schuß pro Minute) verschossen.

Derartige Treibkäfiggeschosse sollen ein möglichst geringes Treibkäfiggewicht (Totlastanteil) aufweisen; die Munition soll preisgünstig sein und eine hohe Treffleistung gewährleisten. Die Munition für Automatenwaffen unterliegt bekanntlich einer hohen Zuführbelastung, da sie mit hoher Geschwindigkeit in die Waffe eingeführt und im Patronenlager ruckartig abgebremst wird. Bei bekannter Munition ergeben sich Probleme mit den üblichen polyamidhaltigen Kunststoffwerkstoffen des Treibkäfigs dahingehend, daß diese eine hohe Wasseraufnahme aufweisen und dadurch aufquellen und eine schlechte Maßhaltigkeit aufweisen. Eine derartige Munition erleidet eine Durchmesservergrößerung im Kaliber, so daß sie nur noch mit sehr hohem Kraftaufwand ladbar, gegebenenfalls gar nicht mehr in die Waffe ladbar sowie schwer entladbar bzw. gar nicht mehr entladbar ist. Waffenstörungen sind die unmittelbare Folge der Kaliberaufweitung der Treibspiegelhaube.

Die Kalibervergrößerung (ungleiche Kalibermaße) führt dazu, daß eine konstante Innenballistik nicht erreicht werden kann; große  $V_0$ -Streuungen durch z. B. unterschiedliche Reibung im Rohr führen ebenfalls zu schlechten Treffergebnissen im Dauerfeuerbeschuß.

Durch ein Aufquellen des Kunststofftreibkäfiges kann es zu einer starken Vergrößerung der Innenbohrung (Geschößaufnahme) in axialer und radialer Richtung kommen, so daß das Geschöß einen losen Sitz innerhalb des Treibkäfiges erfährt. Hierdurch erhält das Fluggeschöß unzulässige Störungen beim Rohrdurchgang, was zu starken Pendlern und schlechtem Treffen führt.

Ungleichmäßiges Ablöseverhalten der Treibkäfig-Segmente tritt dann vermehrt auf, wenn sich die mechanischen Eigenschaften (z. B. die Elastizität) mit der Wasseraufnahme verändern.

Durch die Wasseraufnahme werden die bisher üblichen Kunststoffmaterialien zäher und ungleichmäßig elastischer; der Zerreißvorgang der Haubensegmente nach Verlassen der Rohrmündung dauert dann länger und wird ungleichmäßiger; Störungen auf dem Geschößkörper sind dabei größer und häufiger.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für ein gattungsmäßiges Geschöß ein polyamidhaltiges Kunststoffmaterial für den Treibkäfig anzugeben, durch den der Totlastanteil weiter gesenkt wird und die zuvor beschriebenen Nachteile, insbesondere eine schlechte Maßhaltigkeit der Außenabmessungen durch Wasseraufnahme und Quellverhalten des Kunststoffmaterials vermieden wird, wodurch eine Verbesserung der Lagerfähigkeit der Munition, des Verhaltens in der Waffe und eine höhere Treffgenauigkeit im Ziel erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Treibkäfig mit den im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Mit dem erfindungsgemäßen Kunststoffmaterial des Treibkäfigs wird bei gleichem Haubenvolumen im Vergleich zu einer herkömmlichen Treibkäfighaube eine Totlastverringerung bzw. Gewichtseinsparung von etwa 12 bis 14% erreicht. Durch den erfindungsgemäßen Kohlefaseranteil erhöht sich die Reißfestigkeit des Haubenmaterials in vorteilhafter Weise auf ca. 120 bis 130 N/mm<sup>2</sup> und die Reißdehnung (Elastizität) vermindert sich auf 3 bis 5%, der erfindungsgemäße Treibkäfig zeichnet sich hierdurch mit einer sehr hohen Zuführfestigkeit und nach Abschuß mit einem verbesserten Ablöseverhalten der einzelnen Treibkäfig-Segmente vom Geschößkörper aus. Die Reißfestigkeit ist nahezu doppelt so hoch wie bei bisher bekannten Kunststoffhaubenwerkstoffen. Durch das äußerst geringe Wasseraufnahmevermögen wird eine sehr hohe Maßhaltigkeit der Treibkäfigabmessungen auch bei verschiedenen Temperaturen und Umgebungsfeuchten, wie z. B. arktischem Klima oder tropischem Klima erreicht. Das Wasseraufnahmevermögen bzw. Schwankungen im Feuchtegehalt des Kunststoffwerkstoffes sind auch bei z. B. kurzfristiger Lagerung im Wasser sehr gering, da die Bereitschaft zur Aufnahme von Feuchtigkeit von der Sättigungsfeuchte abhängig ist, die für das erfindungsgemäße Kunststoffmaterial mit kleiner als 0,8% sehr gering ist.

Die Spannungsrißbeständigkeit des Treibkäfigwerkstoffes ist selbst bei Chemikalieneinwirkung ausgezeichnet. Die gute Beständigkeit gegen Chemikalien und die geringe Feuchteaufnahme sind gute Voraussetzungen für eine ggf. erforderlich werdende Dekontamination der Munition. Der erfin-

dungsgemäße Treibkäftigwerkstoff zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß er eine hohe Kerbschlagzähigkeit bzw. Schlagzähigkeit auch bei niedrigen Temperaturen (ca. -40 °C) aufweist. Eine hohe Abriebbeständigkeit und ein niedriger Gleitreibungskoeffizient des Treibkäftigwerkstoffes bei Reibung gegen Stahl sind die Faktoren dafür, daß der Verschleiß und Reibungswiderstand im Waffenrohr sehr gering sind, wodurch eine hohe Lebensdauer der Waffe und eine höhere Anfangsgeschwindigkeit der Munition erreicht wird. Durch den erfindungsgemäßen Kohlefaseranteil (Verstärkungselement im Kunststoffwerkstoff) wird bei Erniedrigung des spezifischen Gewichtes und damit verbundener Gewichtseinsparung eine höhere Steifigkeit des Materials erreicht.

Das geringe Wasseraufnahmevermögen bietet eine hohe Maßhaltigkeit des Treibkäftigs, insbesondere am Außendurchmesser (Kaliber) und in der Dicke der vorgesehenen Sollbruchstellen. Insgesamt wird bei dem erfindungsgemäßen Treibkäftigeschoß die koaxiale Zentrierung des Geschoßkörpers im Treibkäftig bzw. die Rundlaufeigenschaft verbessert, die Entladbarkeit und das Flugverhalten ebenfalls verbessert und durch eine verminderte Reibung im Rohr eine höhere Anfangsgeschwindigkeit  $V_0$  erzielt.

die Endabmessungen des Treibkäftigs geformt ist.

#### Ansprüche

1. Treibkäftig für ein drallstabilisiertes unterkalibriges Geschoß, der wenigstens teilweise aus geformtem polyamidhaltigem Kunststoffmaterial besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffmaterial

- einen Kohlefaseranteil von 5% bis 30%, vorzugsweise von etwa 15%, aufweist,
- ein spezifisches Gewicht von kleiner oder gleich 1,11 g/cm<sup>3</sup> aufweist,
- die Zugfestigkeit größer als 120 N/mm<sup>2</sup> ist und
- das maximale Wasseraufnahmevermögen kleiner oder gleich 0,8% ist, wodurch die mechanischen Eigenschaften äußerst konstant und die Maßhaltigkeit äußerst hoch sind.

2. Treibkäftig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffmaterial zusätzlich einen Glasfaseranteil von 3% bis 10%, vorzugsweise von etwa 6%, aufweist.

3. Treibkäftig nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kerbschlagzähigkeit bei Raumtemperatur zwischen 10 und 25 kJ/m<sup>2</sup> und bei -40 °C zwischen 6 bis 10 kJ/m<sup>2</sup> beträgt.

4. Treibkäftig nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffmaterial in einem Arbeitsgang nach der bekannten Spritzgußtechnik in eine entsprechende Spritzform auf

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89107600.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>5</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	<u>DE - A1 - 3 104 745</u> (RHEINMETALL GMBH) * Seite 7, Zeilen 20-28 *	1,2	F 42 B 14/06
Y	<u>DE - A1 - 3 332 023</u> (HELMUT NUSSBAUM) * Seite 5, letzter Absatz; Seite 9, 2. Absatz; Anspruch 1 *	1,2	
Y	<u>US - A - 3 991 682</u> (VAUGMN E. PEAK) * Spalte 2, Zeilen 41-60; Ansprüche 3,5 *	1,2	
X	<u>DE - A1 - 3 318 972</u> (AKTIEBOLAGET BOFORS)	4	
A	* Seite 8, Zeilen 16-22; Seite 14, Zeilen 1-5 *	1,2	
A	<u>DE - B - 1 703 816</u> (WERKZEUGMASCHINENFABRIK DEERLIKON-BÜHRLE AG) * Spalte 3, Zeilen 13-22 *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>4</sup> ) F 42 B 5/00 F 42 B 7/00 F 42 B 11/00 F 42 B 13/00
A	<u>US - A - 4 015 527</u> (HAROLD O. EVANS) * Abstract; Ansprüche 5-9 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 29-11-1989	Prüfer KALANDRA
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			